



(19)

(11) Publication number: 05134810 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 03295391

(51) Intl. Cl.: G06F 3/06

(22) Application date: 12.11.91

(30) Priority:

(43) Date of application publication: 01.06.93

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: FUJITSU LTD

(72) Inventor: INOUE YOSHINORI

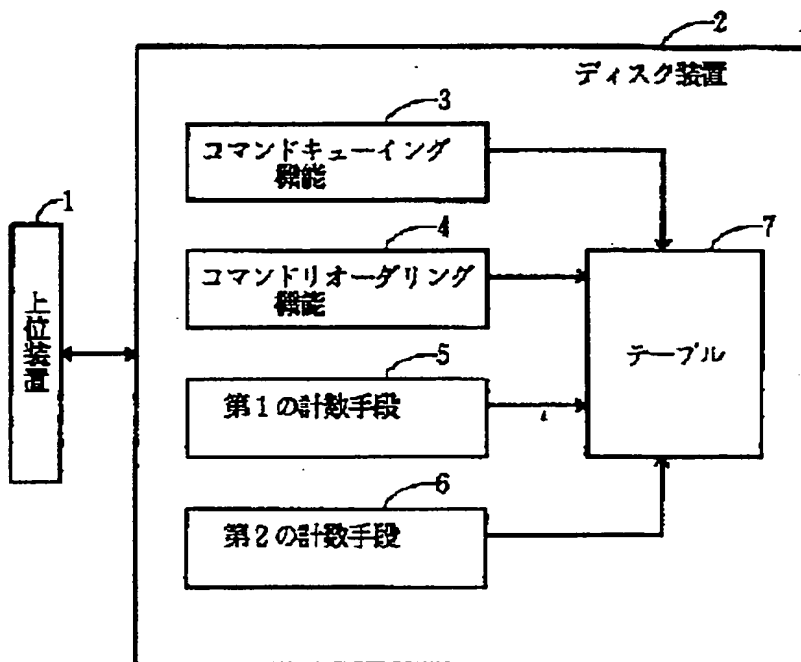
(74) Representative:

(54) COMMAND REORDERING METHOD FOR DISK DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent a command whose priority order is lowered by command reordering from becoming to time-out.

CONSTITUTION: In a disk device 2 equipped with a command queuing function 3 and a command reordering function 4, a first counting means 5 is provided to be incremented every time one command is received, and a second counting means 6 is provided to be incremented every time one command is executed. Then, a table 7 for storing the waiting matrix of commands additionally stores values counted by the first counting means 5 in the order of receiving the respective commands and when executing command reordering after the commands are executed at prescribed number of times, the value counted by the second counting means 6 is compared with the counted value of the first counting means 5 stored in the table 7 and added to the unexecuted command. When the value counted by the second counting means 6 is larger than a prescribed value, the priority order of the processing of the unexecuted command is changed into the highest priority order.



COPYRIGHT: (C)1993.JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-134810

(43)公開日 平成5年(1993)6月1日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 6 F 3/06

識別記号

3 0 2 E

庁内整理番号

7165-5B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-295391

(22)出願日 平成3年(1991)11月12日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 井上 義憲

山形県東根市大字東根元東根字大森5400番

2 株式会社山形富士通内

(74)代理人 弁理士 井桁 貞一

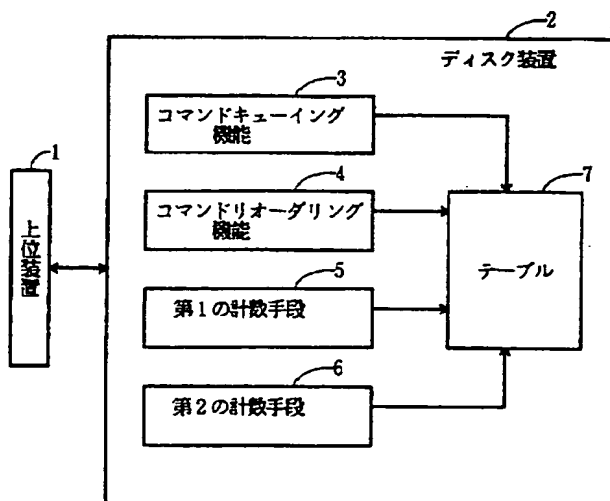
(54)【発明の名称】 ディスク装置のコマンドリオーダーリング方法

(57)【要約】

【目的】 ディスク装置に関し、コマンドリオーダーリングにより優先順位を低くされたコマンドがタイムアウトとならないようにすることを目的とする。

【構成】 コマンドキューイング機能3と、コマンドリオーダーリング機能4を備えたディスク装置2において、コマンドを一つ受け取る度にインクリメントする第1の計数手段5と、一つのコマンドが実行される度にインクリメントする第2の計数手段6を設け、コマンドの待ち行列を記憶するテーブル7に、第1の計数手段5が計数した値を各コマンドに受信した順に付加して記憶させ、所定の回数コマンドを実行した後のコマンドリオーダーリングを行う際に、第2の計数手段6が計数した値と、テーブル7に記憶されて未実行のコマンドに付加された第1の計数手段5の計数値とを比較して、第2の計数手段6が計数した値が所定値より大きい場合、未実行のコマンドの処理の優先順位を最高とするように構成する。

本発明の原理を説明するブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上位装置(1) から複数のコマンドを先取りして、コマンドの待ち行列を作成するコマンドキューイング機能(3) と、該コマンドキューイング機能(3) が作成した待ち行列の処理順位を入れ替えて、ヘッドが位置付けされているシリンダに最も近いシリンダをアクセスするコマンドの処理順位を最優先とするコマンドリオーダーリング機能(4) を備えたディスク装置(2) において、

前記上位装置(1) から発行されたコマンドを一つ受け取る度にインクリメントする第1の計数手段(5) と、一つのコマンドが実行される度にインクリメントする第2の計数手段(6) と、を設け、前記コマンドキューイング機能(3) が作成したコマンドの待ち行列を記憶するテーブル(7) に、該第1の計数手段(5) が計数した値を各コマンドに夫々受信した順に順次付加して記憶させ、所定の回数コマンドを実行した後のコマンドリオーダーリングを行う際に、前記第2の計数手段(6) が計数した値と、該テーブル(7) に記憶されて未実行のコマンドに付加された該第1の計数手段(5) の計数値とを比較して、該第2の計数手段(6) が計数した値が所定値より大きい場合、該未実行のコマンドの処理の優先順位を最高とすることを特徴とするディスク装置のコマンドリオーダーリング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は複数の入出力命令を先取りし、コマンドキューイング（命令の待ち行列を作成すること）して処理するディスク装置に係り、特にコマンドリオーダーリング（ヘッドが位置付けされているシリンダに対して最も近いシリンダにアクセスするコマンドを、待ち行列の優先順位を入れ替えて先に実行出来るようにすること）を行う場合に優先順位を低くされたコマンドがタイムアウトとならないようにするディスク装置のコマンドリオーダーリング方法に関する。

【0002】 近年の計算機システムでは、小型化、高速化及び大容量化が大きな流れとなっているが、このため、ディスク装置も高速化と高信頼性が求められている。そこで、ホストから発行された複数のコマンドを先取りしてコマンドキューイングし、更にコマンドリオーダーリングすることで、処理の高速化を実現したディスク装置が提供されている。

【0003】 ところで、コマンドリオーダーリングすると、ヘッドが位置付けされているシリンダの付近のシリンダをアクセスするコマンドは優先して処理されるが、ヘッドの位置付けされているシリンダから遠く離れたシリンダのアクセスを指示しているコマンドの実行は遅くなる。

【0004】 そして、処理の遅れたコマンドは所定の時間が経過すると、タイムアウトとなるが、このような状

態となることは防止する必要がある。

【0005】

【従来の技術】 従来のコマンドキューイング機能を備え、コマンドリオーダーリングを行うディスク装置は、SCSIインタフェースに接続されており、このインタフェース規格に基づき、イニシエータのホストから発行された複数のコマンドを、コマンドを実行するための情報（アドレスやデータ長等）を格納するコマンドキュー（コマンドの待ち行列）内にキューイングし、このコマンド情報によって、コマンドリオーダーリングを行い、ヘッドが位置付けされているシリンダに最も近いシリンダをアクセスすることが可能なコマンドを選択し、優先して処理し得るように順位を決めている。

【0006】 従って、ヘッドが位置付けされているシリンダの近傍のシリンダをアクセスするコマンドが優先して処理され、データの書込み／読出しが実行されている。このため、ヘッドが位置付けされているシリンダから離れたシリンダをアクセスするコマンドの処理の優先順位は低くなり、このコマンドによるデータの書込み／読出しは遅くなっていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記の如く、従来のコマンドリオーダーリングは、ヘッドが位置付けされているシリンダから離れたシリンダのアクセスを要求するコマンドの処理の優先順位を低くするため、ホストからヘッドの位置付けされているシリンダの近傍のシリンダをアクセスするコマンドの送出が継続した場合、コマンドリオーダーリングが行われる度に、ヘッドの位置付けされているシリンダから離れたシリンダのアクセスを要求するコマンドの処理の優先順位は、その都度低くされる。従って、このコマンドの実行は後回しにされることとなる。

【0008】 このため、ホストから前に発行されたヘッドの位置付けされたシリンダから離れたシリンダをアクセスするコマンドの処理が遅くなり、タイムアウトとなるという問題が発生していた。

【0009】 本発明はこのような問題点に鑑み、ヘッドが位置付けされているシリンダから離れたシリンダをアクセスするコマンドの処理が遅れている場合、その遅れが所定のコマンド実行回数以上であった時、コマンドリオーダーリングする際に優先順位を高くすることによって、処理の遅れたコマンドがタイムアウトとならないようにすることを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】 図1は本発明の原理を説明するブロック図である。ディスク装置2は、上位装置1から複数のコマンドを先取りして、コマンドの待ち行列を作成するコマンドキューイング機能3と、このコマンドキューイング機能3が作成した待ち行列の処理順位を入れ替えて、ヘッドが位置付けされているシリンダに

3

最も近いシリンダをアクセスするコマンドの処理順位を最優先とするコマンドリオーダーリング機能4を備えている。

【0011】そして、上位装置1から発行されたコマンドを一つ受け取る度にインクリメントする第1の計数手段5と、一つのコマンドが実行される度にインクリメントする第2の計数手段6とを設けている。

【0012】そして、前記コマンドキューイング機能3が作成したコマンドの待ち行列を記憶するテーブル7に、第1の計数手段5が計数した値を各コマンドに夫々受信した順に順次付加して記憶させ、所定の回数コマンドを実行した後のコマンドリオーダーリングを行う際に、前記第2の計数手段6が計数した値と、テーブル7に記憶されて未実行のコマンドに付加された第1の計数手段5の計数値とを比較して、第2の計数手段6が計数した値が所定値より大きい場合、前記未実行のコマンドの処理の優先順位を最高とする。

【0013】

【作用】上記の如く構成することにより、コマンドリオーダーリング機能4によって、ヘッドの位置付けされているシリンダから離れたシリンダをアクセスするコマンドの処理の優先順位が低くされても、所定の回数コマンドが実行される度に、そのコマンドの処理が実行されたかチェックされる。

【0014】そして、未実行であれば、処理の優先順位が最高となるため、タイムアウトとなる前に未実行コマンドの処理が実行される。

【0015】

【実施例】図2は本発明の一実施例を示す回路のブロック図で、図3は図2の動作を説明する図である。

【0016】ディスク装置2のプロセッサ11はROM12に格納されているプログラムを讀出して動作し、ホスト10が発行したコマンドが、SCSIバスを経てディスク装置2のSCSI制御回路16に入ると、リード/ライト制御回路19を経てコマンドが実行中であるか調べる。

【0017】そして、コマンドが実行中でありセンスがかえされていない場合、直ちにコマンドが実行出来ないため、即時実行不可能なコマンドと判定し、コマンドキューイングを行う。

【0018】即ち、SCSI制御回路16に入った複数のコマンドをRAM15に設けたテーブル7に図3(A)に示す如く、順次格納して待ち行列を作成する。この時、プロセッサ11はROM12に設けたソフトウェアによるカウンタ13を動作させ、一つのコマンドをテーブル7に格納する度にインクリメントさせ、このカウンタ13の計数値をコマンド情報に付加して格納する。

【0019】即ち、図3(A)の(1)～(7)に示す如く、最初に受信したリードコマンドに(1)の番号を付加して、コマンド情報のシリンダ3と共に記憶させ、次に受

4

信したリードコマンドに(2)の番号を付加して、コマンド情報のシリンダ4と共に記憶させる。以下同様であるから詳細説明は省略する。

【0020】プロセッサ11はコマンドキューイング処理が完了すると、コマンドリオーダーリング処理を行い、ヘッドの現在位置が、例えば、シリンダ2であるとする、シリンダ2に最も近いシリンダ3のアクセスを指示しているリードコマンド(1)の処理順位を最優先の①とし、シリンダ3に最も近いシリンダ4のアクセス指示しているリードコマンド(2)の優先順位を②とし、シリンダ4に最も近いシリンダ5のアクセス指示しているリードコマンド(7)の優先順位を③とする。

【0021】そして、シリンダ5に最も近いシリンダ6のアクセス指示しているリードコマンド(3)の優先順位を④とし、シリンダ6に最も近いシリンダ7のアクセス指示しているリードコマンド(4)の優先順位を⑤とし、シリンダ7に最も近いシリンダ8のアクセス指示しているリードコマンド(6)の優先順位を⑥とし、シリンダ8に最も近いシリンダ30のアクセス指示しているライトコマンド(7)の優先順位を⑦とする。

【0022】プロセッサ11はリード/ライト制御回路19を制御して、優先順位が①のリードコマンド(1)の処理を行わせ、ヘッドをディスク媒体20のシリンダ3に位置付けさせると、指定されたセクタからデータを讀出させ、バッファ制御回路17に送出させる。

【0023】バッファ制御回路17は転送されるデータをバッファメモリ18に格納した後讀出して、SCSI制御回路16を経てホスト10に転送する。プロセッサ11はリードコマンド(1)の処理が完了すると、ROM12に設けたソフトウェアによるカウンタ14を動作させ、一つのコマンドの処理が完了したことを計数するインクリメントを行わせると、続いて、リード/ライト制御回路19にテーブル7の優先順位が②のリードコマンド(2)の処理を指示し、この動作を繰り返して、例えば、コマンドの処理を6回実施した時、SCSI制御回路16に入っているコマンドのコマンドキューイングを行う。

【0024】従って、図3(B)の(8)～(13)に示す如く、前記同様の処理によって各コマンドの情報が記録される。そして、前記同様にしてコマンドリオーダーリング処理が実行されると、(5)に示すライトコマンドはアクセスするシリンダの番号が30であるため、リードコマンド(6)を処理するためヘッドが位置付けされたシリンダ番号8からは離れており、(8)～(13)のコマンドのアクセスするシリンダの番号は全てシリンダ8の近傍であるため、図3(B)の①～⑦に示す如き優先順位が付与される。

【0025】従って、(5)に示すライトコマンドは再び優先順位が最低となる。プロセッサ11は所定のコマンド処理回数を実行したことにより、この処理回数とテー

5

ブル7に作成されたコマンドの待ち行列の数から、未実行のコマンドの数を認識し、優先順位を示す数から未実行コマンドを抽出する。そして、カウンタ14の計数値6と、未実行のライトコマンドに付加されているカウンタ13の計数値(5)とを比較する。この時の差は $6-5=1$ であり、所定値が例えば6とすると、この所定値以下であるため、図3(B)に示す優先順位①～⑦の入れ替えは行わず、コマンドの処理を継続させる。

【0026】プロセッサ11はコマンドの処理を6回実施すると、再びコマンドキューイングとコマンドリオーダーリングを実施し、図3(C)の(14)～(19)に示す如く、前記同様の処理によって各コマンドの情報が記録される。

【0027】そして、コマンドリオーダーリングによって、(5)のライトコマンドは再び最低の優先順位が与えられるが、プロセッサ11は所定のコマンド処理回数を実行したことにより、カウンタ14の計数値12と、未実行のライトコマンドに付加されているカウンタ13の計数値(5)とを比較する。この時の差は $12-5=7$ であり、所定値が例えば6とすると、この所定値以上の差であるため、図3(C)に示す如く、優先順位の入れ替えを行い、ライトコマンド(5)の処理の優先順位を最高の①とする。

【0028】そして、シリンダ30にヘッドを位置付けさせるため、このシリンダ30に最も近いシリンダのアクセスを指示するコマンド(19)の優先順位を②とし、以下前記同様にして優先順位を付与し、各コマンドの処理を継続させる。

【0029】

6

【発明の効果】以上説明した如く、本発明は所定の回数コマンドが実行される度に、コマンドリオーダーリングによって最低の優先度を付与されたコマンドの処理が実行されたかチェックされる。

【0030】そして、未実行であれば、処理の優先順位が最高となるため、タイムアウトとなる前に未実行コマンドの処理を実行することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の原理を説明するブロック図

【図2】 本発明の一実施例を示す回路のブロック図

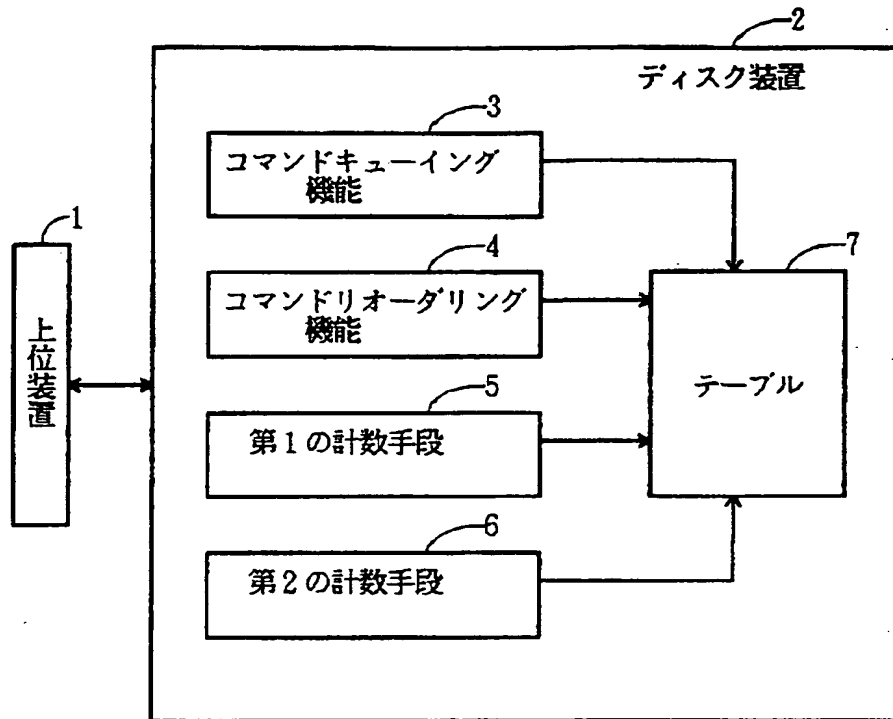
【図3】 図2の動作を説明する図

【符号の説明】

- 1 上位装置
- 2 ディスク装置
- 3 コマンドキューイング機能
- 4 コマンドリオーダーリング機能
- 5 第1の計数手段
- 6 第2の整数手段
- 7 テーブル
- 10 ホスト
- 11 プロセッサ
- 12 ROM
- 13、14 カウンタ
- 15 RAM
- 16 SCSI制御回路
- 17 バッファ制御回路
- 18 バッファメモリ
- 19 リード/ライト制御回路
- 20 ディスク媒体

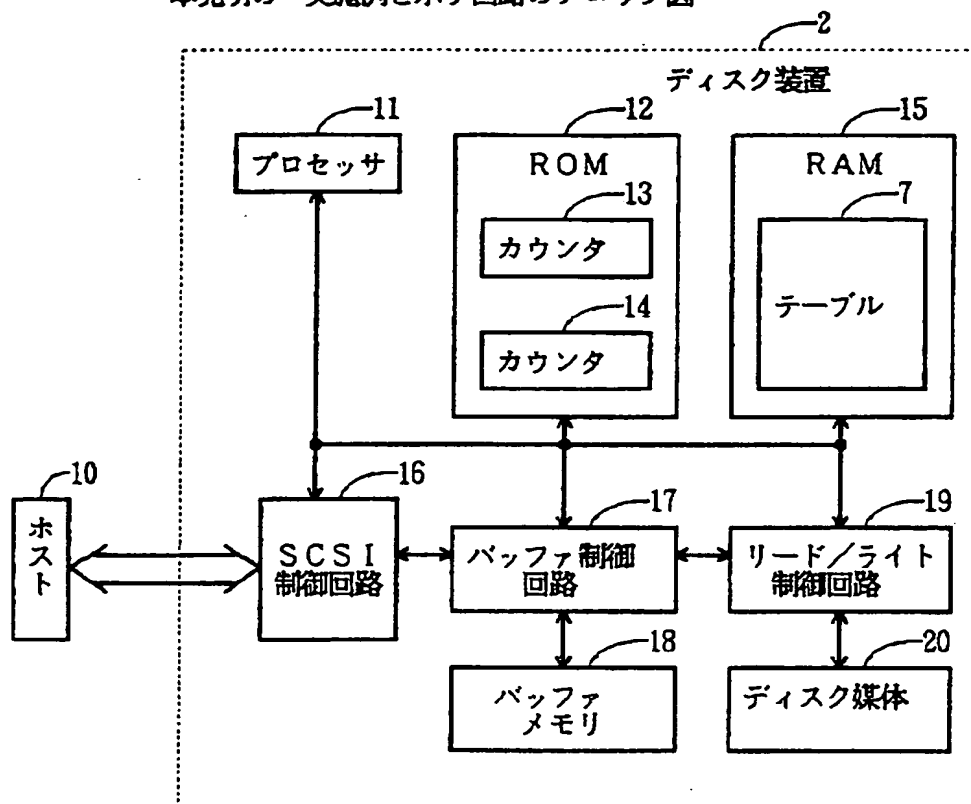
【図1】

本発明の原理を説明するブロック図



【図2】

本発明の一実施例を示す回路のブロック図



【図3】

図2の動作を説明する図

(A)	(1)	リードコマンド シリンダ3	①
	(2)	リードコマンド シリンダ4	②
	(3)	リードコマンド シリンダ6	④
	(4)	リードコマンド シリンダ7	⑤
	(5)	ライトコマンド シリンダ30	⑦
	(6)	リードコマンド シリンダ8	⑥
	(7)	リードコマンド シリンダ5	③

(B)	(5)	ライトコマンド シリンダ30	⑦
	(8)	ライトコマンド シリンダ9	②
	(9)	リードコマンド シリンダ8	①
	(10)	リードコマンド シリンダ7	③
	(11)	リードコマンド シリンダ6	④
	(12)	リードコマンド シリンダ5	⑤
	(13)	リードコマンド シリンダ3	⑥

(C)	(5)	ライトコマンド シリンダ30	①
	(14)	リードコマンド シリンダ5	⑦
	(15)	リードコマンド シリンダ7	⑥
	(16)	リードコマンド シリンダ8	⑤
	(17)	リードコマンド シリンダ9	④
	(18)	リードコマンド シリンダ11	③
	(19)	リードコマンド シリンダ13	②